

УДК 576.893.192.1

О СПЕЦИФИЧНОСТИ КОКЦИДИЙ БЕЛЫХ И ПЕСТРЫХ ТОЛСТОЛОБИКОВ И КАРПОВ

В. А. Мусселиус и В. И. Лаптев

Всесоюзный научно-исследовательский институт прудового рыбного хозяйства,
Москва

В начале 50-х годов с целью акклиматизации из рек КНР и р. Амура начали завозить растительноядных рыб (белого толстолобика — *Hypophthalmichthys molitrix*, пестрого толстолобика — *Aristichthys nobilis*, белого амура — *Ctenopharyngodon idellus* и черного амура — *Mylopharyngodon piceus*) в водоемы и прудовые хозяйства Европейской части РСФСР, республик Средней Азии и Казахстана. Ввозили в основном мальков в возрасте от 25 до 40 дней и небольшие партии рыб старших возрастов.

Вместе с рыбой, несмотря на паразитологический контроль, были завезены новые для этих мест специфические виды паразитов: моногенетические сосальщики, ракчи, некоторые простейшие, в том числе и китайские виды кокцидий.

Некоторые паразиты-вселенцы, как например кокцидии, адаптировались к местным условиям. Интенсивность инвазии ими прудовых рыб постепенно увеличивалась. При уплотненных посадках, которые практикуются в рыбоводных хозяйствах, многие паразиты, особенно с прямым циклом развития, быстро увеличивая свою численность, могут стать причиной заболевания и гибели рыб в прудах. К таким потенциально опасным паразитам-вселенцам относятся кокцидии, завезенные с растительноядными рыбами.

Eimeria sinensis описан Chen Chih-leu (1955) для белого и пестрого толстолобиков в Китае. В водоемах Европейской части РСФСР этот паразит ранее не встречался и лишь в 1963 г., после многократного (в 1958—1962 гг.) завоза молоди растительноядных рыб из Китая, в рыбопитомнике «Горячий Ключ» Краснодарского края (Мусселиус, 1965) и в Цимлянском перестово-вырастном хозяйстве Стрелковым были обнаружены у толстолобиков единичные ооцисты *E. sinensis*. За последние два года интенсивность инвазии значительно возросла, достигая у отдельных рыб 20 паразитов в поле микроскопа. Кроме *E. sinensis*, в соскобах слизистой оболочки кишечника у белого и пестрого толстолобиков обнаруживали кокцидий, напоминающих по морфологии *E. cheni* Schulman et Zaika, 1962, но несколько меньшего размера. Паразит встречался либо в «чистом» виде, либо, что бывает чаще, вместе с *E. sinensis*.

В карповых прудовых хозяйствах, куда завозили растительноядных рыб и полученное от них потомство, среди карпов распространен *E. carpelli* Leger et Stank., 1921, возбудитель кокцидиозного энтерита карпов (Маркевич, 1951; Малевицкая, 1952; Иvasик, 1953; Иvasик и Кулаковская, 1956; Беспалый, 1959; Заика и Хейсин, 1959; Мусселиус и др., 1963, 1965). Паразит имеет широкий круг хозяев среди карповых рыб (Исков, 1963; Змерзлая, 1964; Заика, 1965; Османов, 1965), что может говорить об известной пластичности возбудителя в выборе хозяев.

При выращивании растительноядных рыб в поликультуре с карпом в прудах создаются условия, при которых рыбы-вселенцы будут иметь

контакт с носителями *E. carpelli*, а карпы — с носителями *E. sinensis* и *E. cheni*.

Целью настоящей работы является выяснение возможности заражения *E. carpelli* рыб дальневосточного комплекса и, наоборот, кокцидиями растительноядных рыб — карпов. Решение этих вопросов представляет значительный практический интерес для прудового рыбоводства. Опасность кокцидоза карпов очевидна, а от восприимчивости их к кокцидиям рыб-вселенцев, а также растительноядных рыб к местным паразитам в значительной мере зависит успех совместного выращивания этих видов рыб.

Для изучения возможности заражения *E. carpelli* растительноядных рыб их выращивали в течение лета совместно с основными носителями этого паразита — карпами. На зимний период растительноядных рыб сажали в специальные деревянные садки, установленные в зимовальных прудах, отдельно по видам и совместно с карпом. Опыты проводились в течение 1963—1965 гг. Личинок растительноядных рыб в возрасте 3—5 дней, свободных от кокцидий, подсаживали в пруды, где выращивали карпов. При осеннем облове сеголетков всех видов рыб обследовали и помещали в садки. Зимой ежемесячно из каждого садка обследовали по 10 рыб. Определяли видовую принадлежность паразитов, процент поражения и интенсивность инвазии. Последнюю определяли, подсчитывая число паразитов на 100 полей зрения микроскопа.

В 1965 г. в рыбхозе «Загорский» были проведены опыты перекрестного заражения. В прудах совместно выращивали носителей *E. carpelli* — карпов годовиков и *E. sinensis*, *E. cheni* — годовиков пестрых толстолобиков, летом к ним подсаживали молодь растительноядных рыб и карпов, свободную от кокцидий. Затем ежемесячно проводили обследование сеголетков всех видов рыб на носительство паразитов.

Определение зараженности рыб проводили посредством микроскопии соскобов слизистой оболочки кишечника, подсчитывая кокцидий в 100 полях зрения при увеличении в 400—900 раз. Дифференциацию паразитов проводили по морфологии ооцист.

Ооцисты *E. sinensis* — окружной формы, размером от 9.2 до 10.7 мк в диаметре, окружены тонкой, прозрачной оболочкой. В протоплазме видны крупные гранулы. Имеется одно маленькое, неправильной формы полярное включение. В зрелых ооцистах хорошо заметны 4 споры (7—8 мк), расположенные попарно крест на крест, эллипсоидной формы. Споры содержат по два вытянутых, грушевидных спорозоита и большое остаточное тело.

Ооцисты *E. cheni* — окружной формы, размером от 8.5 до 9.7 мк в диаметре, окружены тонкой, прозрачной оболочкой. В протоплазме обнаруживаются 1—2 полярных включения неправильной формы. Споры (5.4—6.3×3.4—4.1 мк) у зрелых ооцист овальной формы, расположены в виде веера; содержат по 2 банановидных спорозоита. Остаточное тело большое и состоит из мелких блестящих зернышек.

Ооциста *E. carpelli* — сферическая, окружена двуконтурной оболочкой, размером от 8.5 до 14 мк. Споры овальные (от 7.0 до 8.5 мк) с микропиле на одном из полюсов, содержат по два вытянутых спорозоита и остаточное тело. Стенки ооцисты плотно прилегают к стенкам спор. Имеются некоторые различия в форме и размерах желтых тел. У *E. carpelli* желтые тела неправильной формы, крупные, сочного желто-зеленого цвета, иногда слоистые. У *E. sinensis* и *E. cheni* они мельче, приближаются к форме четырехугольника, бледно-желтого цвета. Однако цвет и величина желтых тел во многом зависят от степени зрелости паразитов. Наумова и Канаев (1962) считают, что желтые тела представляют скопление коагулированной крови и слизи и являются продуктом патогенного влияния паразита на организм, тогда как Хейсин и Заика (1960) полагают, что желтые тела являются запасом питательных веществ, необходимых паразиту в период споруляции. Наше мнение согласуется с мнением последних авторов и подтверждается наблюдениями: у зрелых спор-

роцист желтые тела или слегка окружают паразита, или их нет, тогда как незрелые ооцисты окружены желтым телом в три-четыре раза большим по размеру, чем сам паразит; по мере созревания ооцисты величина желтого тела уменьшается.

Опыт по заражению растительноядных рыб *E. carpelli* путем подсадки их в пруды, где выращивались карпы-носители, проводился в четырех прудах Загорского рыбхоза. 30 июня 1963 г. во все пруды было посажено по 100 двухнедельных мальков белого амура, а в два дополнительно по 25 пестрых толстолобиков, завезенных из рыбопитомника «Горячий Ключ». Мальки растительноядных рыб были свободны от паразитов. Обследование белых амуро (всего 42 экз.) через 27, 41 и 84 дня показало, что они не заразились *E. carpelli*, несмотря на то что в некоторых прудах средняя интенсивность инвазии у карпов была 2.5 паразита в поле зрения при 100% экстенсивности. Пестрых толстолобиков обследовали только через 85 дней. У двух, из 12 просмотренных, обнаружили спорулирующие *E. carpelli*. Сеголетки карпов в этих прудах были поражены *E. carpelli* поголовно в течение всего опыта.

Аналогичные опыты проводились в производственных прудах рыбхоза «Якоть», где к карпам подсаживали личинок растительноядных рыб. Наблюдения за изменением интенсивности инвазии у сеголетков всех видов проводили в период зимовки. В 1963 г. в садки были посажены белые толстолобики и белые амуры. Ежемесячно проводили вскрытие по десять рыб каждого вида. Ооцисты кокцидий были обнаружены у белых толстолобиков в феврале и затем в марте. Интенсивность инвазии была очень мала (1—2 паразита на 500 полей зрения микроскопа), поэтому видовую принадлежность кокцидий определить не представилось возможным, но можно считать, что обнаруженные паразиты относились к *E. carpelli*, так как других видов эймерий у рыб в рыбхозе «Якоть» не обнаруживали. У белых амуро как при совместном, так и изолированном содержании в садках паразитов не обнаружили, в соскобах кишечника встречались только желтые тела. У сеголетков карпов в обоих вариантах обнаруживались несомненные *E. carpelli*.

В 1964 г. опыт выращивания растительноядных рыб совместно с карпом был повторен, но в пруды подсаживали молодь, уже зараженную *E. sinensis*. На зимний период рыбу вновь рассадили в садки по 100 экземпляров каждого вида.

Обследование рыб из садка, где содержались все виды рыб, проведенное 23 XI, показало, что три карпа из десяти оказались зараженными *E. carpelli*, из десяти толстолобиков заразились пять. Интенсивность инвазии составляла соответственно 0.46 и 0.4. На 5 I 1965 карпы и белые толстолобики были заражены на 40% при интенсивности инвазии у карпов 0.6, у белых толстолобиков — 0.3. У 60% белых толстолобиков в феврале были обнаружены *E. sinensis*, а три толстолобика были носителями двух видов паразитов: *E. carpelli* и *E. sinensis*, при этом интенсивность инвазии *E. sinensis* была в 2.5 раза больше чем *E. carpelli*. Карпы были поражены в это время на 30% *E. carpelli* при средней интенсивности инвазии 0.9.

Последующие просмотры соскобов слизистой оболочки кишечника (9 III, 6 IV и 21 V) показали, что число карпов, пораженных *E. carpelli*, снизилось в апреле до 10% и повысилось в мае до 60%. Интенсивность заражения в марте составляла всего 0.33 и достигла к моменту разгрузки зимовальных прудов 2.86. Сеголетки белых толстолобиков были заражены двумя видами кокцидий: *E. carpelli* и *E. sinensis*. Число пораженных рыб колебалось в пределах 60—66%, снижаясь в апреле до 10%. К моменту разгрузки зимовальных прудов интенсивность инвазии составляла для *E. sinensis* 0.32, а для *E. carpelli* 0.68. Белые амуры в течение всего опыта были свободны от паразитов при смешанном и изолированном содержании в садках.

Карпов, содержащихся в садке изолированно от других видов рыб, обследовали четыре раза. Обнаруженные паразиты отнесены к *E. carpelli*.

Первое обследование белых толстолобиков, которых содержали изолированно в садке, показало, что в ноябре они на 33% были поражены *E. carpelli*. Количество паразитов было невелико — 0.12 в поле зрения микроскопа. При последующих вскрытиях *E. sinensis* были найдены у 30% рыб, а *E. carpelli* — 60%. Некоторые рыбы были носителями обоих видов кокцидий.

Опыты по перекрестному заражению проводились в 1965 г. в шести прудах Загорского рыбхоза. В пруды в апреле посадили годовиков карпов — носителей *E. carpelli*; 14 мая в четыре пруда были подсажены годовики пестрых толстолобиков — носителей *E. sinensis* и белых амуров, свободных от кокцидий; 14 июня во все пруды посадили серебряных карасей; 23 июня — личинок карпов и белых амуров, в два пруда выпустили по 650 подрошенных мальков белых амуров, белых и пестрых толстолобиков, а в другие четыре пруда по 270—280 личинок белых и пестрых толстолобиков. Таким образом, в прудах находились носители того и другого вида паразитов и молодь, свободная от возбудителей.

Через 28 дней после посадки у пяти годовиков пестрых толстолобиков были обнаружены *E. carpelli* и *E. sinensis*. Интенсивность инвазии обоими видами паразитов составила 4.9, с небольшим преобладанием *E. sinensis*. Годовики пестрых толстолобиков, вскрытые через 40 дней, тоже оказались носителями двух видов кокцидий. Интенсивность инвазии *E. sinensis* составила 2.2, а *E. carpelli* — 0.7, а один малек карпа был носителем только *E. carpelli* при интенсивности заражения 12 паразитов в поле зрения микроскопа. Вскрытие через 40 дней годовики пестрых толстолобиков из другого пруда, помимо *E. sinensis*, который обнаруживался у них перед посадкой, тоже стали носителями *E. carpelli*, средняя интенсивность инвазии была 3.7, у одних рыб преобладали *E. sinensis*, у других — *E. carpelli*.

Во время осеннего облова, в сентябре были обследованы все виды рыб изо всех опытных прудов (см. таблицу). У сеголетков белых и пестрых толстолобиков в трех прудах обнаруживали три вида кокцидий: *E. carpelli*, *E. sinensis* и *E. cheni*. В двух прудах у пестрых и в одном пруду у белых толстолобиков обнаруживали только *E. carpelli* и *E. cheni*. Сеголетки карпов во всех прудах оказались носителями только *E. carpelli*. Белые амуры были свободны от кокцидий. В соскобах слизистой оболочки кишечника обнаружены желтые тела.

Возбудители кокцидиоза, завезенные из рек КНР и р. Амура, в условиях Европейской части СССР проходят весь цикл развития, о чем говорит постепенное увеличение интенсивности инвазии этими паразитами растительноядных рыб. Увеличение численности *E. sinensis* и *E. cheni* позволяет считать их потенциально опасными для рыб дальневосточного комплекса и уже в настоящее время требует к себе пристального внимания.

Проведенные опыты по заражению растительноядных рыб *E. carpelli*, широко распространенным возбудителем кокцидиоза карпов, — дают основание полагать, что этот возбудитель проходит цикл развития в организме и белого и пестрого толстолобиков. В зимний период у толстолобиков наряду с ростом числа *E. sinensis* и *E. cheni* отмечается увеличение численности *E. carpelli*. Таким образом, эти виды рыб приобрели еще одного паразита. Интересно отметить, что интенсивность инвазии *E. carpelli* белого и пестрого толстолобиков ниже в том случае, если они подсаживались к карпам в возрасте личинок, свободных от кокцидий. В первый год выращивания их в прудах рыбхозов Якоть и Загорский совместно с карпами — носителями *E. carpelli*, интенсивность инвазии у них не превышала 1—2 паразита на 500 полей зрения микроскопа. При выращивании белых и пестрых толстолобиков в прудах, где находились носители *E. carpelli*, *E. sinensis* и *E. cheni*, процент поражения и интенсивность инвазии их кокцидиями карпов была намного выше.

Белые амуры оказались вообще невосприимчивыми к кокцидиям. В течение 1963—1965 гг. мы не находили у них не только ооцист

**Результаты осеннего обследования сеголетков
растительных рыб и карпов**

№ пруда	Виды рыб	Количество обследованных рыб	Eimeria carpelli		Eimeria sinensis		Eimeria cheni	
			% заражения	интенсивность инвазии	% заражения	интенсивность инвазии	% заражения	интенсивность инвазии
10	Белый толстолобик	10	30	0.19	100	0.86	50	0.54
	Пестрый »	10	60	0.13	100	3.66	80	3.6
	Карп	10	90	0.34	—	—	—	—
	Белый амур	5	—	—	—	—	—	—
11	Белый толстолобик	10	60	0.07	90	0.62	90	0.29
	Пестрый »	10	30	0.04	100	1.7	80	1.34
	Карп	10	100	0.28	—	—	—	—
12	Белый амур	5	—	—	—	—	—	—
	Белый толстолобик	10	10	0.2	80	1.07	60	0.27
	Пестрый »	13	—	—	100	7.09	100	3.66
	Карп	10	100	0.39	—	—	—	—
13	Белый амур	10	—	—	—	—	—	—
	Белый толстолобик	10	—	—	100	1.46	70	0.9
	Пестрый »	8	50	0.08	100	3.8	75	0.8
9	Карп	10	100	0.25	—	—	—	—
	Белый амур	10	—	—	—	—	—	—
	Белый толстолобик	10	10	0.04	100	0.6	70	0.14
6	Пестрый »	10	—	—	100	3.3	80	0.22
	Карп	10	100	0.43	—	—	—	—
	Белый амур	10	—	—	—	—	—	—
6	Белый толстолобик	10	50	0.84	100	2.6	90	0.56
	Пестрый »	10	30	0.13	100	4.2	70	0.7
	Карп	10	100	0.44	—	—	—	—
	Белый амур	10	—	—	—	—	—	—

E. carpelli, но так же *E. sinensis* и *E. cheni*. Отмечено только наличие желтых тел, число которых изменялось в течение года, увеличиваясь в весенний период. Сезонные изменения числа желтых тел, часть которых содержала круглые образования, похожие на макрогамету, позволяют предполагать, что заражение белых амуро, по-видимому, имело место, но паразиты не нашли благоприятных условий для завершения цикла развития.

Карпы в опытах по перекрестному заражению не заразились *E. sinensis* и *E. cheni*.

Таким образом, возбудитель кокцидиозного энтерита карпов (*E. carpelli*) при совместном содержании растительных рыб с карпами поражает белых и пестрых толстолобиков. *E. sinensis* и *E. cheni* обнаруживались только у толстолобиков.

Л и т е р а т у р а

Беспалый И. И. 1959. Кокцидиоз карпов в прудовых хозяйствах УССР. Тр. совещ. ихтиол. комиссии АН СССР, (9) : 49—52.

Зайка В. Е. 1965. Паразитофауна рыб озера Байкал. Изд. «Наука», М. : 55—57.

Зайка В. Е. и Хейси и Е. М. 1959. Кокцидиоз карпов в Валдайском рыбхозе. Известия ГосНИОРХ, 49 : 217—220.

Змерзлая Е. И. 1964. Роль сорных рыб в распространении кокцидиозного энтерита карпов. Зоол. журн., 43 (9) : 1408—1410.

Ивасик В. М. 1953. Паразиты карпов в рыбхозах Западных областей Украины и болезни, ими вызываемые. Тр. УкрНИОРХ, 9 : 85—122.

Ивасик В. М., Кулаковская О. П. 1959. О кокцидиозе карпов. Зоол. журн., 38 (11) : 1746—1750.

Исков М. П. 1963. Паразиты сазана Васильевского нерестово-вырастного хозяйства Каховского водохранилища. Пробл. паразитол. АН УССР, Киев : 445—447.

Малевичка М. А. 1952. Паразитарные заболевания молоди карпов в рыбхозах восточных областей Украины. Тр. УкрНИИРХ, 8 : 117—126.

Маркевич А. П. 1951. Паразитофауна пресноводных рыб Украинской ССР, Киев : 57—63.

Мусселиус В. А. 1965. О паразитофауне растительноядных рыб, акклиматизированных в РСФСР. Тр. ВНИИПРХ, 13 : 63—65.

Мусселиус В. А., Иванова Н. С., Лаптев В. И. 1963. О кокцидиозе карпов (сообщение первое). Тр. ВНИИПРХ, 12 : 183—196.

Мусселиус В. А., Лаптев В. И., Иванова Н. С. 1965. О кокцидиозе карпов (сообщение второе). Тр. ВНИИПРХ, 13 : 69—78.

Наумова А. М. и Канаев А. И. 1962. Опыт лечения карпов, больных кокцидиозом. Вопр. ихтиол., 2 (4) (25) : 749—751.

Османов С. О. 1962. Кокцидиоз карпов в Узбекистане. Вестн. Каракалпакского ФАН УзССР, 4 (10) : 96—98.

Хейсин Е. М. и Заика В. Е. 1960. О видовом составе кокцидий карпов. Вопр. ихтиол. 15 : 193—201.

Chen Chih-leu. 1956. The protozoan parasites from four species of Chinese pond fishes: *Ctenopharyngodon idellus*, *Mylopharyngodon piceus*, *Aristichthys nobilis* and *Hypophthalmichthys molitrix*. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 2 : 296.

ON THE SPECIFICITY OF COCCIDIA OF HYPOPTHALMICHTHYS MOLITRIX,
ARISTRICHTHYS NOBILIS AND CYPRINUS CARPIO

V. A. Musselius and V. I. Laptev

S U M M A R Y

As a result of undertaken experiments *Hypophthalmichthys molitrix* and *Aristichthys nobilis* were found to be infested apart from *Eimeria sinensis* and *E. cheni*, with *E. carpelli*. *Cyprinus carpio* was infested only with *E. carpelli*; *Ctenopharyngodon idella* was found to be free from *Coccidia*.
